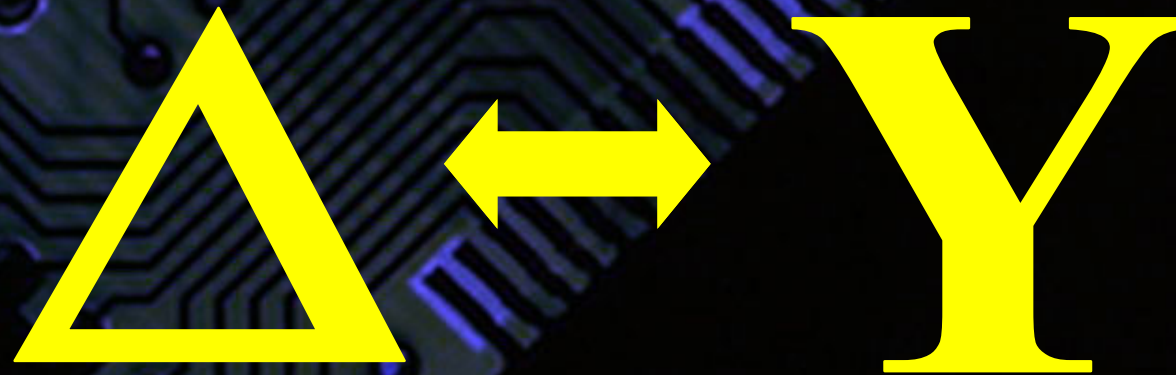




Circuitos Eléctricos

CONVERSIÓN





Índice



El problema $Y - \Delta$ o $T - \Pi$

Redes $Y - \Delta$ o $T - \Pi$ equivalentes

Condición de equivalencia

Conversión $\Delta \rightarrow Y$

Conversión $\Delta \rightarrow Y$ - Resumen

Conversión $Y \rightarrow \Delta$ - Resumen

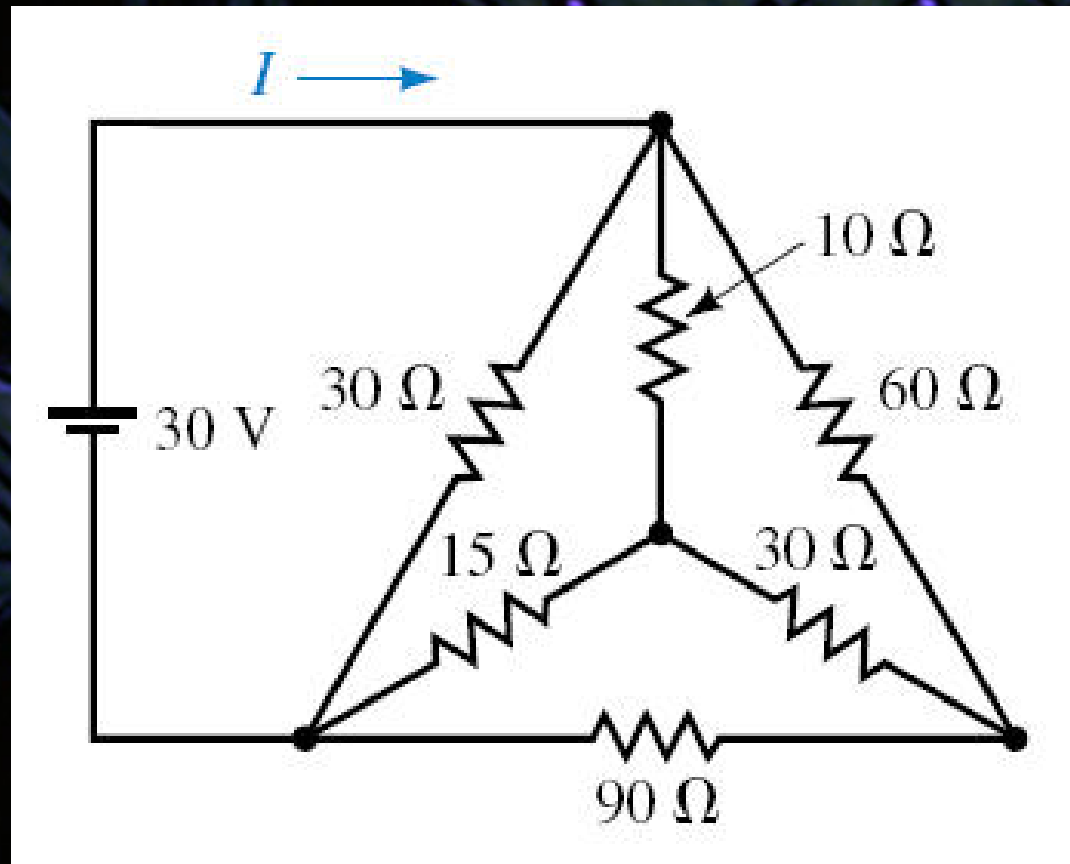
Conversión $\Delta \leftrightarrow Y$

Ejemplo 1

Ejemplo 2

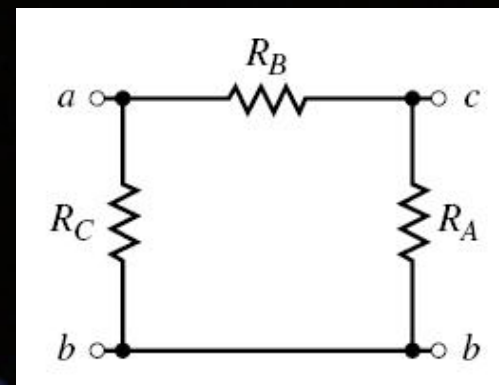
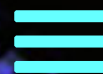
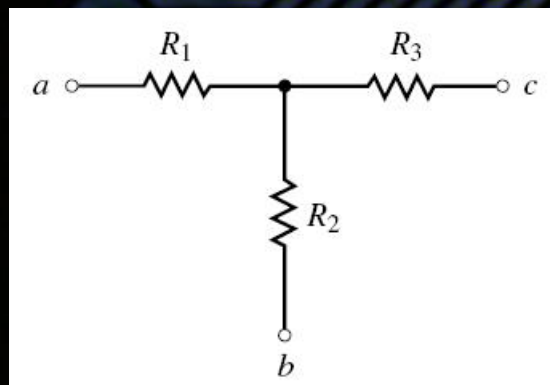
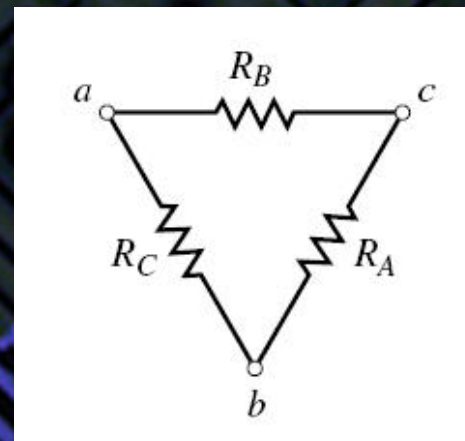
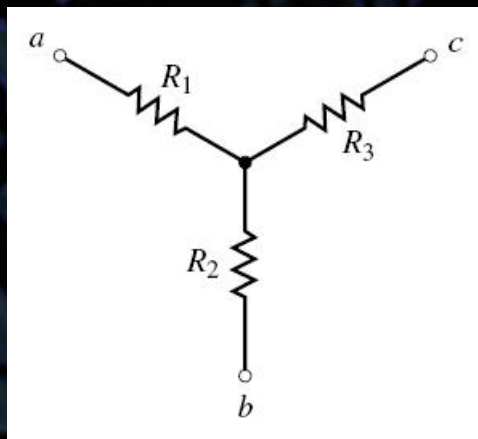


El problema Y – Δ o T – Π

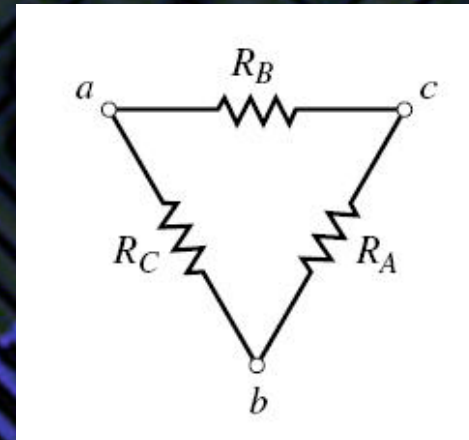
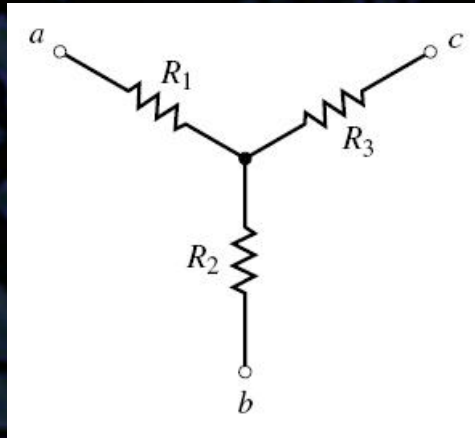




Redes Y – Δ o T – Π equivalentes



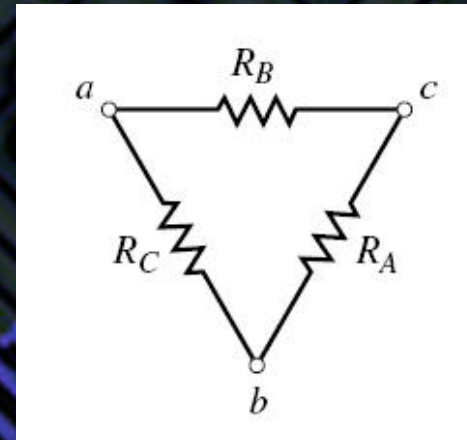
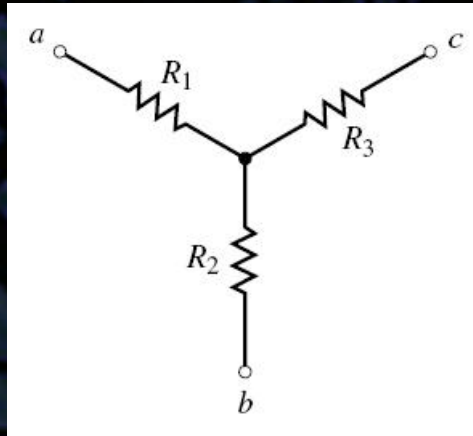
Redes Y – Δ o T – Π equivalentes



Ambas redes serán equivalentes solo *si la resistencia vista* desde cualquier par de terminales es exactamente la misma.



Redes Y – Δ o T – Π equivalentes



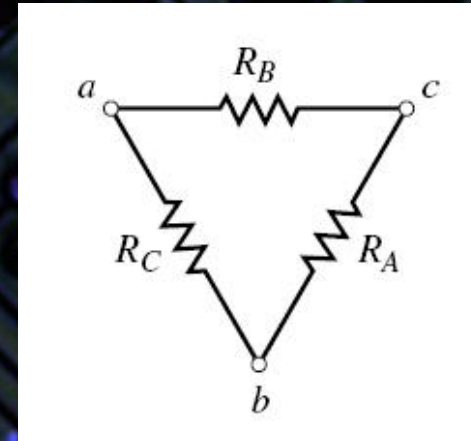
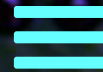
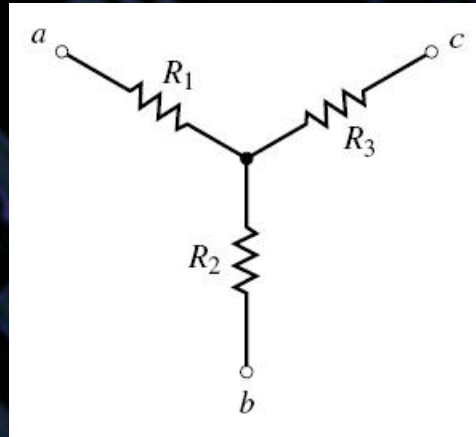
Son equivalentes si:

$$R_{ab-Y} = R_{ab-\Delta}$$

$$R_{ac-Y} = R_{ac-\Delta}$$

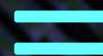
$$R_{bc-Y} = R_{bc-\Delta}$$

Conversión $\Delta \rightarrow Y$



Vamos a hallar R_1 , R_2 y R_3 :

$$R_{ab} = R_1 + R_2$$



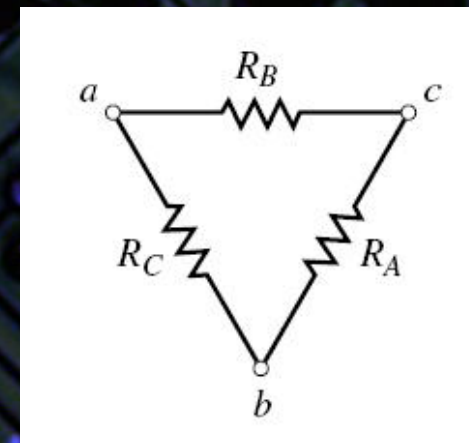
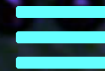
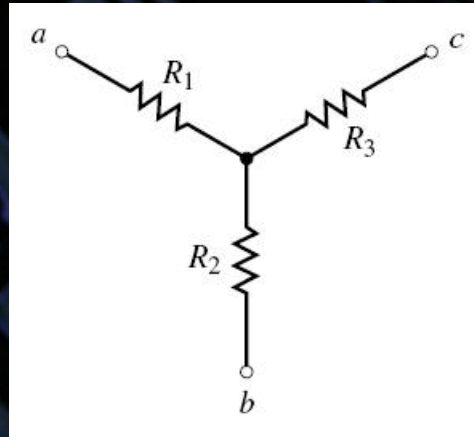
$$R_{ab} = R_C \parallel (R_A + R_B)$$

$$R_1 + R_2 = \frac{R_C(R_A + R_B)}{R_A + R_B + R_C}$$

$$R_1 + R_2 = \frac{R_A R_C + R_B R_C}{R_A + R_B + R_C}$$



Conversión $\Delta \rightarrow Y$



Entre los terminales b y c:

$$R_2 + R_3 = \frac{R_A R_B + R_A R_C}{R_A + R_B + R_C}$$

Entre los terminales c y a:

$$R_1 + R_3 = \frac{R_A R_B + R_B R_C}{R_A + R_B + R_C}$$





Conversión $\Delta \rightarrow Y$

Haciendo:

$$R_1 + R_2 - (R_2 + R_3) = \frac{R_A R_C + R_B R_C}{R_A + R_B + R_C} - \frac{R_A R_B + R_A R_C}{R_A + R_B + R_C}$$
$$R_1 - R_3 = \frac{R_B R_C - R_A R_B}{R_A + R_B + R_C}$$

Luego:

$$R_1 + R_3 + R_1 - R_3 = \frac{R_A R_B + R_B R_C}{R_A + R_B + R_C} + \frac{R_B R_C - R_A R_B}{R_A + R_B + R_C}$$
$$2R_1 = \frac{2R_B R_C}{R_A + R_B + R_C}$$
$$R_1 = \frac{R_B R_C}{R_A + R_B + R_C}$$





Conversión $\Delta \rightarrow Y$ - Resultados

$$R_1 = \frac{R_B R_C}{R_A + R_B + R_C}$$

Similarmente:

$$R_3 = \frac{R_A R_B}{R_A + R_B + R_C}$$

$$R_2 = \frac{R_A R_C}{R_A + R_B + R_C}$$

Si $R_A = R_B = R_C$

$$R_Y = \frac{R_{\Delta}}{3}$$



Conversión $Y \rightarrow \Delta$

De manera similar podemos hacer la conversión inversa

$$R_A = \frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_1}$$

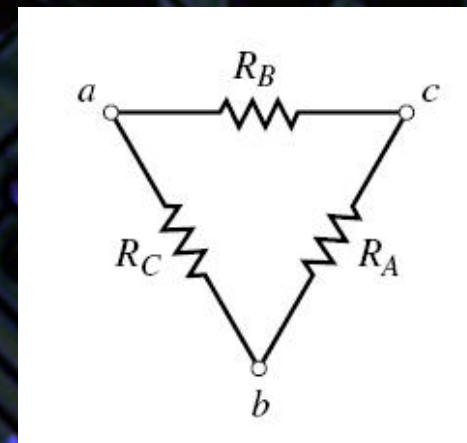
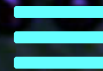
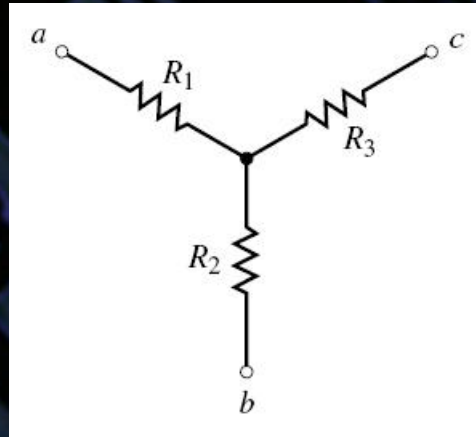
$$R_B = \frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_2}$$

$$R_C = \frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_3}$$

Si $R_1 = R_2 = R_3$

$$R_{\Delta} = 3R_Y$$

Conversión $\Delta \leftrightarrow Y$



$$R_1 = \frac{R_B R_C}{R_A + R_B + R_C}$$
$$R_3 = \frac{R_A R_B}{R_A + R_B + R_C}$$
$$R_2 = \frac{R_A R_C}{R_A + R_B + R_C}$$

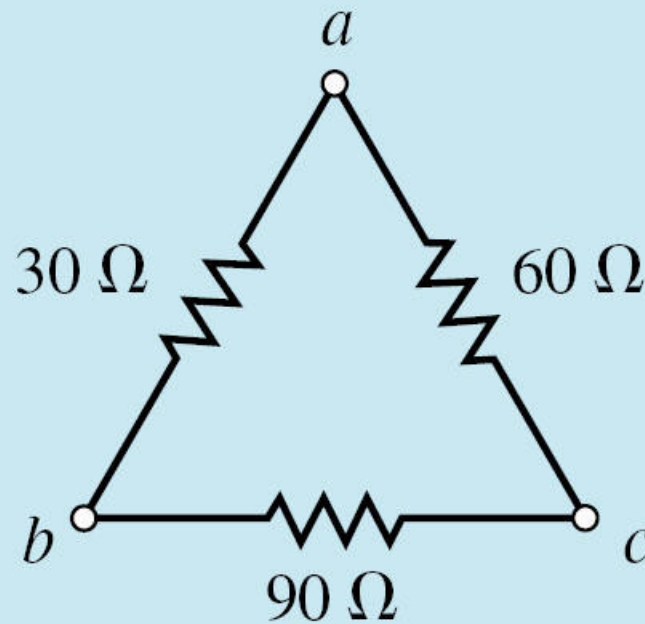
$$R_A = \frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_1}$$
$$R_B = \frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_2}$$
$$R_C = \frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_3}$$



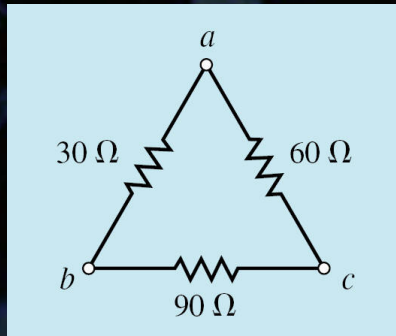


Ejemplo $\Delta \rightarrow Y$

Convertir de $\Delta \rightarrow Y$ el siguiente circuito:



Ejemplo $\Delta \rightarrow Y$



$$R_A = 90 \, \Omega$$

$$R_B = 60 \, \Omega$$

$$R_C = 30 \, \Omega$$

$$R_1 = \frac{R_B R_C}{R_A + R_B + R_C}$$
$$R_3 = \frac{R_A R_B}{R_A + R_B + R_C}$$
$$R_2 = \frac{R_A R_C}{R_A + R_B + R_C}$$



$$R_1 = \frac{(30 \, \Omega)(60 \, \Omega)}{30 \, \Omega + 60 \, \Omega + 90 \, \Omega}$$
$$= \frac{1800 \, \Omega}{180} = 10 \, \Omega$$

$$R_2 = \frac{(30 \, \Omega)(90 \, \Omega)}{30 \, \Omega + 60 \, \Omega + 90 \, \Omega}$$
$$= \frac{2700 \, \Omega}{180} = 15 \, \Omega$$

$$R_3 = \frac{(60 \, \Omega)(90 \, \Omega)}{30 \, \Omega + 60 \, \Omega + 90 \, \Omega}$$
$$= \frac{5400 \, \Omega}{180} = 30 \, \Omega$$

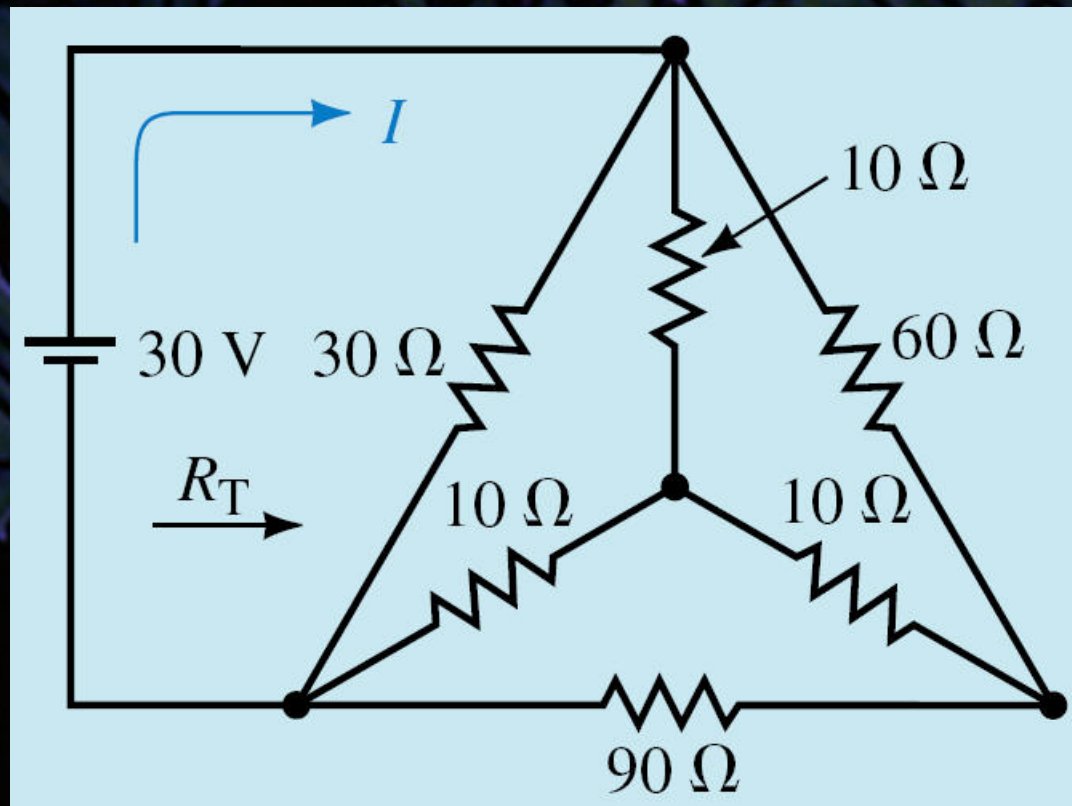




Ejemplo 2

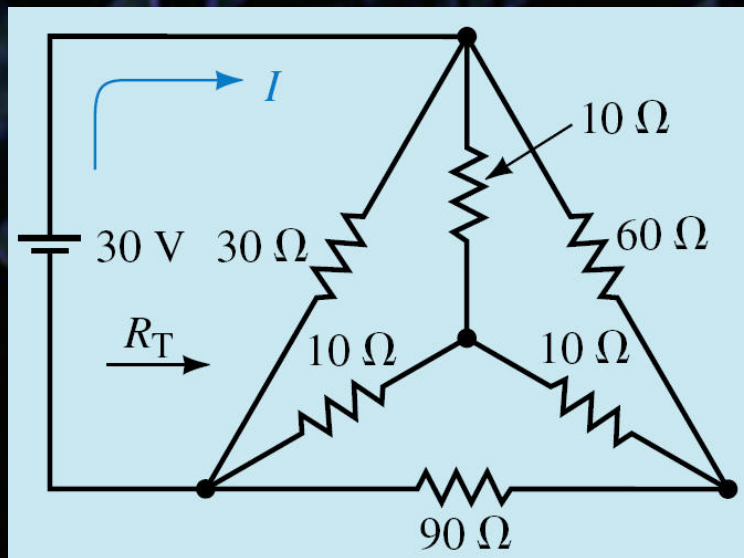


Hallar la corriente I y la R_{tot} para el siguiente circuito:

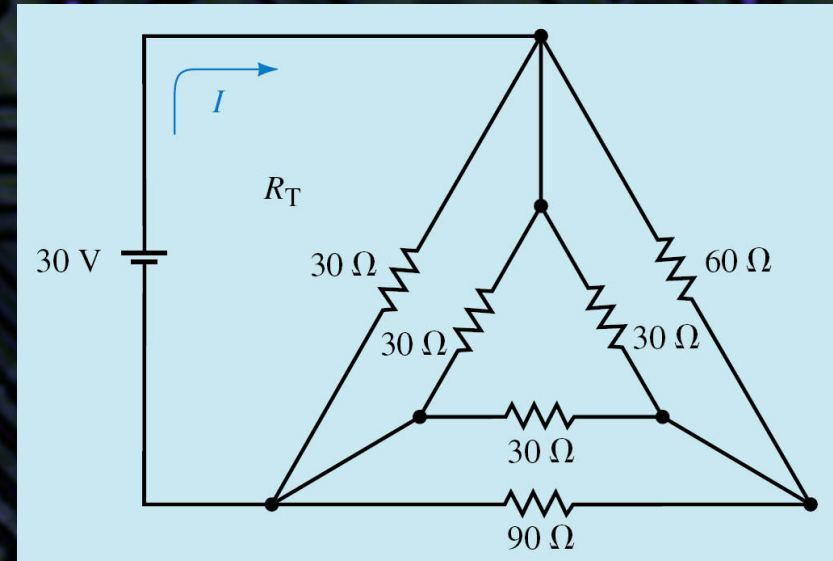


Ejemplo 2

Hallar la corriente I y la R_{tot} para el siguiente circuito:

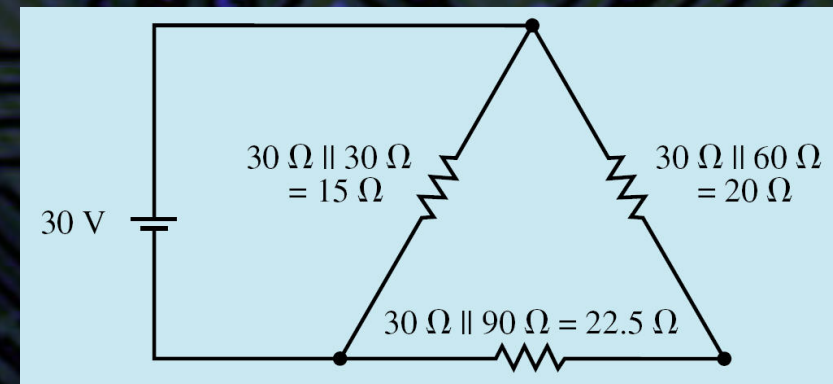
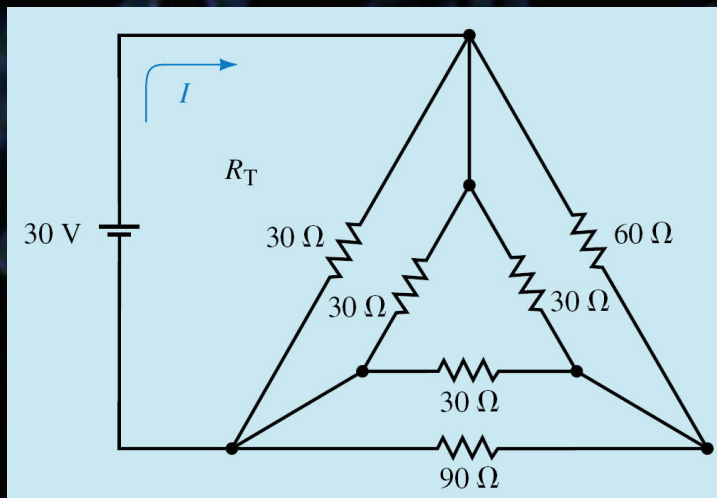


$$R_{\Delta} = 3R_Y$$



Ejemplo 2

Hallar la corriente I y la R_{tot} para el siguiente circuito:



$$R_T = 15 \Omega \parallel (20 \Omega + 22.5 \Omega) = 11.09 \Omega$$

$$I = \frac{30 \text{ V}}{11.09 \Omega} = 2.706 \text{ A}$$

FIN





Bibliografía



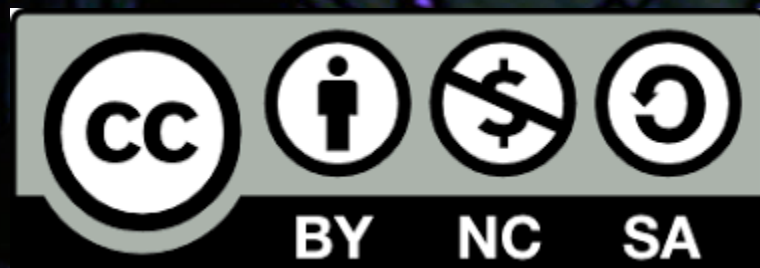
- Robbins, Allan y Miller, Wilhem. *Circuit Analysis. 3rd. Edition* Thomson 2003.
- Hayt, William, *Análisis de Circuitos para Ingeniería. 6^a Edición*. McGraw Hill, Mexico, 2000.



Licencia Creative Commons



Trabajo realizado por el Ing. Paulino Aguayo Rojas, para el curso de Circuitos Eléctricos (13306) de la FIUNA, el 15 de enero de 2021. Este trabajo está protegido bajo la siguiente licencia CC:



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License. To view a copy of this license, visit:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Está permitida la reproducción total o parcial de este documento bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional, que incluye, entre otras, la condición Inexcusable de citar a su autor (Paulino Aguayo Rojas) y su carácter gratuito. Puede ver una copia de esta licencia en:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>